

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-275093
 (43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
 B01J 19/08
 C23C 14/24
 C23C 16/50
 C23F 4/00
 H01L 21/203
 H01L 21/205

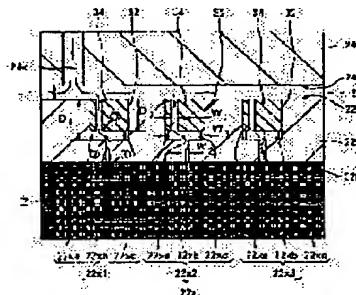
(21)Application number : 08-080075
 (22)Date of filing : 02.04.1996

(71)Applicant : ANELVA CORP
 (72)Inventor : IKEDA KEI

(54) PLASMA PROCESSOR
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma processor which can suppress discharge in the inner space of a gas introduction mechanism.

SOLUTION: An RIE(reactive ion etching) device being the representative example of a plasma processor is composed mainly of a vacuum container, a substrate supporting electrode, a gas introduction mechanism, a high frequency power source, and a gas supply source. The gas introduction mechanism is composed of a gas blowout plate 22 and a counter electrode 24. A screw hole 32 with a diameter W3, which is provided at a depth D1 shorter than the thickness of the gas blowout plate 22 vertically to the surface 22a on counter electrode side toward the inside of the gas blowout port 22 from the surface 22a on counter electrode side of the gas blowout port 22, is equipped with a screw 34. Then, the screw 34 is provided with a hole with a diameter W1 so that it may be vertical to the surface 22a on the counter electrode side, and further it is provided with a hole with a diameter W2 vertically to the surface 22b in the vacuum container side, toward the inside from the surface 22b on the vacuum container side of the gas blowout plate 22. Then, this is made in such construction that the other opening end can not be looked through from one opening end of the gas blowout port 22x constituted of the first to third gas blowout port parts 22xa-22xc.


LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2003
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-275093

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. [®]	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/3065			H 01 L 21/302	B
B 01 J 19/08			B 01 J 19/08	E
C 23 C 14/24			C 23 C 14/24	M
16/50			16/50	
C 23 F 4/00			C 23 F 4/00	A
			審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に統ぐ	

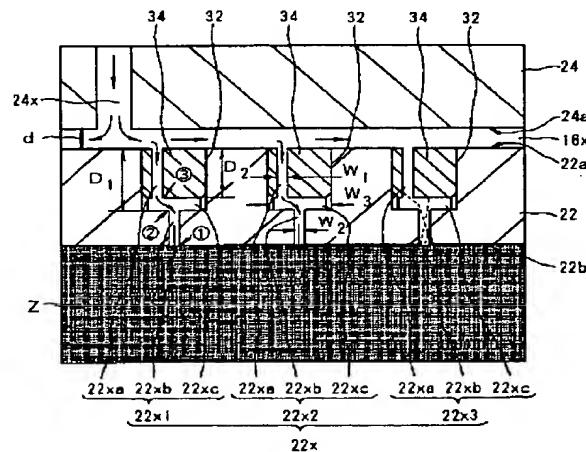
(21)出願番号	特願平8-80075	(71)出願人	000227294 アネルバ株式会社 東京都府中市四谷5丁目8番1号
(22)出願日	平成8年(1996)4月2日	(72)発明者	池田 圭 東京都府中市四谷5丁目8番1号 アネル バ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大垣 孝

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】 ガス導入機構の内部空間で放電を抑制することができる可能なプラズマ処理装置を提供すること。

【解決手段】 プラズマ処理装置の代表例であるR I E装置は、真空容器、基板支持電極、ガス導入機構16、高周波電源及びガス供給系から主として構成される。ガス導入機構16は、ガス吹出板22及び対向電極24から構成される。ガス吹出板22の対向電極側表面22aからガス吹出板22の内部に向かって対向電極側表面22aに垂直にガス吹出板22の厚さより短い深さD₁で設けられた直径W₃のネジ孔32に、ネジ34を具えるものである。そして、ネジ34には直径W₁の孔が、対向電極側表面22aに垂直となるように設けられ、さらに、ガス吹出板22の真空容器側表面22bから内部に向かって、直径W₂の孔が真空容器側表面22bに垂直に設けられている。そして、第1～第3のガス吹出孔部分22xa～22xcから構成されるガス吹出孔22xの一方の開口端から他方の開口端を見通すことができない構造とする。



16x : 内部空間	22a : 対向電極側表面
22b : 真空容器側表面	24a : ガス吹出板側表面
22x, 22x1～22x3 : ガス吹出孔	22xa : 第1のガス吹出孔部分
22xb : 第2のガス吹出孔部分	22xc : 第3のガス吹出孔部分
24x : ガス導入口	32 : ネジ孔
34 : ネジ	Z : プラズマ

部分拡大図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部を減圧状態に保持できる真空容器と、1または2以上のガス吹出孔を有するガス吹出板及び該ガス吹出板を保持する保持部から構成されるガス導入機構とを具え、前記保持部に設けられているガス導入口を通して、前記ガス吹出板及び前記保持部間に形成される前記ガス導入機構の内部空間にプロセスガスを導入した後、さらに前記ガス吹出孔を通して、前記真空容器の内部にプロセスガスを導入するプラズマ処理装置において、前記ガス吹出孔は、該ガス吹出孔の一方の開口端から他方の開口端を見通せない構造として成ることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載のプラズマ処理装置において、

前記ガス吹出孔を、前記ガス吹出板の保持部側表面から内部に向かって設けられている第1のガス吹出孔部分と、前記ガス吹出板の真空容器側表面から内部に向かって設けられている第2のガス吹出孔部分と、該第1のガス吹出孔部分及び該第2のガス吹出孔部分を連結する第3のガス吹出孔部分とから構成して成るものとすることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載のプラズマ処理装置において、

前記ガス吹出板を、該ガス吹出板の前記保持部側表面から該ガス吹出板の内部に向かって該ガス吹出板の厚さより短い深さに設けられたネジ孔に該ネジ孔の深さより短い長さのネジを具えるものとし、前記ガス吹出孔を、前記ネジに設けられている第1のガス吹出孔部分と、前記ガス吹出板の真空容器側の表面から内部に向かって前記ネジ孔の底部まで設けられている第2のガス吹出孔部分と、前記ネジの長さが前記ネジ孔の深さより短いため前記ネジ孔に生じる空間部分としての第3のガス吹出孔部分とから構成して成るものとすることを特徴とするプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明はプラズマ処理装置、特にドライエッティング装置、プラズマCVD装置、スパッタリング装置、表面改質装置などに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、プラズマを用いて基板を処理する装置。(以下「プラズマ処理装置と称する場合がある。)としてドライエッティング装置、プラズマCVD装置、スパッタリング装置、表面改質装置などが知られている。例えば、ドライエッティング装置としてプラズマエッティング(PE)装置、反応性イオンエッティング(RIE)装置、反応性イオンビームエッティング(RIBE)装置などがある。

【0003】 いずれの装置においても、基板を処理するために、プロセスガスを用いる。ここでプロセスガスとは、基板を処理する際に、装置内に導入するガスのことである。プロセスガスの導入方法は数多くあり、1つのガス吹出孔からガスを導入する方法や、シャワーヘッドと呼ばれる多数のガス吹出孔を有するガス吹出板からガスを導入する方法などがある。例えば、平行平板型のRIE装置では、基板に対向して設置されたガス吹出板からガスを導入する方法がしばしば採用されている。

【0004】 以下、プラズマ処理装置の代表例である平行平板型のRIE装置の構成及びその動作について説明する。

【0005】 図3は、従来のRIE装置200を用いて、基板10をエッチングする状態を概略的に示す断面図(ただし切り口の図)である。図3に示すように、従来のRIE装置200は、真空容器12、基板支持電極14、ガス導入機構16、高周波電源18及びガス供給系20から主として構成される。ガス導入機構16は、ガス吹出板22及びガス吹出板22を保持する対向電極24から構成される。ガス吹出板22は対向電極24から取り外すことが可能であり、ガス吹出板22には、直径0.3mm～3mmのガス吹出孔が多数設けられている。高周波電源18は基板支持電極14と接続し、ガス供給系20はガス導入路26及びガス供給弁28を介して対向電極24と接続する。なお、真空容器12の内部を減圧状態に保持するための排気装置、高周波電源18の整合をとる整合器、真空容器12、基板支持電極14、及び対向電極24の温度コントロールを行なう温度調節機構、基板10を真空容器12に搬送する基板搬送機構は図示していない。

【0006】 図4は、図3中のB部分(破線で囲んだ部分)の拡大図である。図4に示すように、ガス吹出板22の対向電極側表面22a及び対向電極24のガス吹出板側表面24a間の間隔がdとなるように、ガス吹出板22は対向電極24に保持されている。以後、対向電極側表面22a及びガス吹出板側表面24a間の間隔がdとなるように、ガス吹出板22を対向電極24に保持することによりガス吹出板22及び対向電極24間に形成される空間を、ガス導入機構16の内部空間16xと称する。ガス吹出板22に設けられている多数のガス吹出孔22x(図4中には、3つのガス吹出孔22x1～22x3が示されている。)は、対向電極側表面22aからガス吹出板22の内部に向かって対向電極側表面22aに垂直に設けられた直径W₁の大径部分、及び真空容器側表面22bからガス吹出板22の内部に向かって対向電極側表面22aに垂直に設けられた直径W₂の小径部分から構成される。ただし、各ガス吹出孔22xの大径部分の中心軸及び小径部分の中心軸は一致している。このため、ガス吹出孔22xの一方の開口端から他方の開口端を見通すことができる。なお、このように、各ガ

ス吹出孔 $22\times$ を直径 W_1 の大径部分及び直径 W_2 の小径部分から構成するのは、各ガス吹出孔を直径 W_2 が1mmより小さい小径部分のみから構成した場合、通常5mm~20mmの厚さのガス吹出板22に、ガス吹出孔を形成することが困難となるからである。

【0007】このような従来のRIE装置200を用いて、基板10を処理する場合、先ず、基板10を基板支持電極14上に配置し、真空容器12の内部を減圧にする。図3中には、排気装置に接続する2つの排気口30からガスが排気される様子を矢印で示している。その後、ガス供給系20から供給されるプロセスガスは、ガス導入路26及びガス供給弁28を介して、図4に示すように対向電極24に設けられているガス導入口 $24\times$ から内部空間 $16\times$ に導入された後、ガス吹出板22に設けられた各ガス吹出孔 $22\times$ から真空容器12の内部に導入される。その場合、ガス供給弁28によりプロセスガスの流量を調節することにより、真空容器10は、通常 10^{-2} Pa~ 10^{-3} Paの所定の圧力に保持される。図3中には、ガス吹出板22に設けられた多数のガス吹出孔からプロセスガスが真空容器12の内部に導入される様子が矢印で示され、図4中には、ガス供給系20から供給されたプロセスガスが、ガス導入口 $24\times$ 、内部空間 $16\times$ 、及びガス吹出孔 22×1 ~ 22×2 を通して真空容器12の内部に導入される様子が矢印で示されている。また、基板支持電極14には高周波を印加する。この時、基板支持電極14及び対向電極24間にプラズマZが生成する。このため、基板10が処理される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のRIE装置200では、基板支持電極14及び対向電極24間に生成したプラズマZの中性粒子や荷電粒子、荷電粒子の中でも特に高速の電子の一部は、ガス吹出孔 $22\times$ を通ってガス導入機構16の内部空間 $16\times$ に入り込む。そして、ガス導入機構16の内部空間 $16\times$ で放電して、その結果として副生成物がガス導入機構16の内部空間 $16\times$ に付着するという問題が生じた。特に、プロセスガスとして、塩素系ガスやフッ素系ガスに代表されるハロゲン系ガスを用いた場合、ガス導入機構16の内部空間 $16\times$ での放電によって、放電が生じた部分が局的に腐食されたり、基板10に悪影響を与えるパーティクルの発生を増加させるという問題が生じた。この問題は、さらにガス導入機構16の寿命を短くし、部品のコストとメンテナンスサイクルの増加をもたらしていた。図4中には、基板支持電極14及び対向電極24間に生成したプラズマ中の中性粒子や荷電粒子が、ガス吹出孔 22×3 を通って内部空間 $16\times$ に入り込む様子が破線で示されている。

【0009】

以下、プラズマX中の電子がガス吹出孔 $22\times$ を通ってガス導入機構16の内部空間 $16\times$ に入り込む理由について説明する。

【0010】一般に、プラズマ中の電子はデバイ長よりも大きな径の孔に入り込むことができ、そしてデバイ長 λ (cm)は電子密度 N_e (cm $^{-3}$)及び電子温度 T_e (K)から下記の(1)式を用いて計算することができる。

【0011】

【数1】

$$\lambda = 6.9 \times \sqrt{T_e / N_e} \dots \dots \dots (1)$$

【0012】通常、プラズマ処理装置では、プラズマ中の電子密度は 10^9 cm $^{-3}$ ~ 10^{12} cm $^{-3}$ 程度であり、電子温度は 10^4 K~ 10^5 K程度であることから、上記の(1)式にこれらの値を代入すると、デバイ長は 6.9×10^{-3} mm~ 6.9×10^{-1} mmと見積もられる。特に、近年必要性が高まっている高密度プラズマを用いたプラズマ処理装置では、多くの場合、デバイ長は 1×10^{-1} mmより小さく見積もられる。従って、従来のRIE装置200では、ガス吹出板22に設けられているガス吹出孔 $22\times$ の径はデバイ長より大きい。

【0013】また、プラズマ中の電子やイオンの平均自由行程 L (cm)は放電空間の圧力 P (Torr)から下記の(2)式を用いて計算することができる。

【0014】

$$L = 10^{-2} / P \dots \dots \dots \dots \dots (2)$$

真空容器内の圧力は近年低圧化の傾向にあり、例えばRIE装置では、真空容器内の圧力が100mTorr以下の場合が多く、他のプラズマ処理装置では真空容器内の圧力はさらに低くなる。通常、コンダクタンスの小さいガス導入機構内の圧力は真空容器内の圧力より高くなる。このことから、真空容器内の圧力が10mTorrであるとすると、プラズマ中の電子やイオンのガス導入機構内での平均自由行程は、数mm~10mm程度であると見積もられる。従って、従来のRIE装置200では、ガス吹出板22に設けられているガス吹出孔 $22\times$ の長さ、すなわちガス吹出板22の厚さは、プラズマ中の電子やイオンのガス導入機構内での平均自由行程と同程度である。

【0015】以上のように、従来のRIE装置200では、ガス吹出板22に設けられているガス吹出孔 $22\times$ の径はデバイ長より大きく、かつガス吹出孔 $22\times$ の長さは、プラズマ中の電子やイオンのガス導入機構内での平均自由行程と同程度であることから、プラズマ中の電子がガス吹出孔 $22\times$ を通ってガス導入機構16の内部空間 $16\times$ に入り込むことができる。

【0016】従って、以上の問題点を解決したプラズマ処理装置の出現が望まれていた。

【0017】

【課題を解決するための手段】このため、この発明のプラズマ処理装置によれば、内部を減圧状態に保持できる真空容器と、1または2以上のガス吹出孔を有するガス

吹出板及び該ガス吹出板を保持する保持部から構成されるガス導入機構とを具え、保持部に設けられているガス導入口を通して、ガス吹出板及び保持部間に形成されるガス導入機構の内部空間にプロセスガスを導入した後、さらにガス吹出孔を通して、真空容器の内部にプロセスガスを導入するプラズマ処理装置において、ガス吹出孔は、該ガス吹出孔の一方の開口端から他方の開口端を見通せない構造として成ることを特徴とする。

【0018】このように、ガス吹出孔を該ガス吹出孔の一方の開口端から他方の開口端を見通せない構造とした場合、基板支持電極及び対向電極間に生成したプラズマ中の荷電粒子が、ガス吹出孔を通ってガス導入機構の内部空間に入り込むことは困難となる。従って、ガス導入機構の内部空間において、プロセスガスのイオン化を感じることがなくなり、ガス導入機構の内部空間での放電が抑制される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して、この出願の発明の実施の形態について説明する。以下の説明に用いる各図において、各構成成分は、この発明を理解できる程度に、その形状、大きさ、及び配置関係を概略的に示してあるにすぎない。また、説明に用いる各図において同様な構成成分については同一の番号を付し、その重複する説明を省略することもある。なお、以下の説明中で挙げる数値的条件は、これら発明の範囲内の好適例にすぎない。従って、この出願に係る発明は、これら条件のみ限定されるものではないことは理解されたい。

【0020】図1は、この実施の形態のRIE装置100を用いて、基板10をエッチングする状態を概略的に示す断面図(ただし切り口の図)である。

【0021】図1に示すように、この実施の形態のRIE装置100は、真空容器12、基板支持電極14、ガス導入機構16、高周波電源18及びガス供給系20から主として構成される。ガス導入機構16は、ガス吹出板22及びガス吹出板22を保持する保持部として機能する対向電極24から構成される。ガス吹出板22は対向電極24から取り外すことが可能であり、ガス吹出板22にはガス吹出孔が多数設けられている。高周波電源18は基板支持電極14と接続し、ガス供給系20はガス導入路26及びガス供給弁28を介して対向電極24と接続する。なお、真空容器12の内部を減圧状態に保持するための排気装置、高周波電源18の整合をとる整合器、真空容器12、基板支持電極14、及び対向電極24の温度コントロールを行なう温度調節機構、基板10を真空容器12に搬送する基板搬送機構は図示していない。

【0022】このように、この実施の形態のRIE装置100の基本構成は、従来のRIE装置200の基本構成と実質的に同じである。ただし、この発明のポイントである、ガス吹出板22の構成、ガス吹出板22に設け

られているガス吹出孔の構成は、以下に説明するようだ。従来のRIE装置との相違点を有する。

【0023】図2は、図1中のA部分の拡大図である。図2に示すように、ガス吹出板22の対向電極側表面22a及び対向電極24のガス吹出板側表面24a間の間隔がdとなるように、ガス吹出板22は対向電極24に保持されている。この実施の形態のRIE装置100に用いるガス吹出板22は、ガス吹出板22の対向電極側表面22aからガス吹出板22の内部に向かって対向電極側表面22aに垂直にガス吹出板22の厚さより短い深さD₁で設けられた直径W₃のネジ孔32に、ネジ孔32の深さより短い長さD₂のネジ34を具えるものである。そして、ネジ34には直径W₁の孔が、対向電極側表面22aに垂直となるように設けられ、さらに、ガス吹出板22の真空容器側表面22bから内部に向かってネジ孔32の底部まで、直径W₂の孔が真空容器側表面22bに垂直に設けられている。

【0024】このようにしてガス吹出板22を構成した場合、ガス吹出孔22x(図2中には、3つのガス吹出孔22x1～22x3が示されている。)は、直径W₁の第1のガス吹出孔部分22xaと、直径W₂の第2のガス吹出孔部分22xbと、直径W₃の第3のガス吹出孔部分22xcとから構成される。第3のガス吹出孔部分22xcは、ネジ34の長さがネジ孔32の深さより短いためネジ孔32に生じる空間部分であり、第1のガス吹出孔部分22xa及び第2のガス吹出孔部分22xbを連結する。

【0025】また、ガス吹出孔22xの一方の開口端から他方の開口端を見通すことができないようにするために、この実施の形態では、直径W₂の第2のガス吹出孔部分22xbの中心軸及び直径W₃の第3のガス吹出孔部分22xcの中心軸が一致し、かつ直径W₁の第1のガス吹出孔部分22xaの中心軸が第3のガス吹出孔部分22xcの中心軸から偏心するように、第1のガス吹出孔部分22xa及び第2のガス吹出孔部分22xbを設けている。具体的には、図2において、①の部分と②の部分とを結ぶ直線よりも、③の部分が左側となるように、第1のガス吹出孔部分22xa及び第2のガス吹出孔部分22xbを設けている。

【0026】このように、ガス吹出板22及びガス吹出板22に設けられているガス吹出孔22xを構成するためには、 $0.2\text{ mm} \leq W_2 \leq 3\text{ mm}$ 、 $0.5\text{ mm} \leq W_3 \leq 30\text{ mm}$ であり、かつ $W_2 < W_1 < W_3$ であることが好ましい。なお、通常、ガス吹出板22の厚さは5mm～20mm程度である。

【0027】このようこの実施の形態のRIE装置100を用いて、基板10を処理する場合、先ず、基板10を基板支持電極14上に配置し、真空容器12の内部を減圧にする。図1中には、排気装置に接続する2つの排気口30からガスが排気される様子を矢印で示してい

る。その後、ガス供給系20から供給されるプロセスガスは、ガス導入路26及びガス供給弁28を介して、図2に示すように対向電極24に設けられているガス導入口 $24 \times$ から内部空間 $16 \times$ に導入された後、ガス吹出板22に設けられた各ガス吹出孔 $22 \times$ から真空容器12の内部に導入される。その場合、ガス供給弁28によりプロセスガスの流量を調節することにより、真空容器10は、通常 10^{-2} Pa～ 10^{-3} Paの所定の圧力に保持される。

【0028】なお、図1中には、ガス吹出板22に設けられた多數のガス吹出孔からプロセスガスが真空容器12の内部に導入される様子が矢印で示され、図2中には、ガス供給系20から供給されたプロセスガスが、ガス導入口 $24 \times$ 、内部空間 $16 \times$ 、及びガス吹出孔 $22 \times 1 \sim 22 \times 2$ を通じて真空容器12の内部に導入される様子が矢印で示されている。

【0029】また、基板支持電極14には高周波を印加する。この時、基板支持電極14及び対向電極24間にプラズマZが生成する。このため、基板10が処理される。

【0030】この場合、基板支持電極14及び対向電極24間に生成したプラズマZ中の荷電粒子は、デバイ長と同程度か、それより大きな直径 W_2 の第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ に入り込む。荷電粒子の中でも特に高速の電子の一部は、第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ を通じて第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ に入り込む。図2中には、基板支持電極14及び対向電極24間に生成したプラズマZ中の荷電粒子がガス吹出孔 22×3 の第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ 及び第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ に入り込む様子が破線で示されている。

【0031】上述したように、この実施の形態では、直径 W_2 の第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ の中心軸及び直径 W_3 の第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸が一致し、かつ直径 W_1 の第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ の中心軸が第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸から偏心するように、第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ 及び第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ が設けられているため、第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ に入り込んだ荷電粒子は、ネジ34の底部や、ネジ孔32の側壁に衝突する。このため、電荷を帯びたまま、さらに第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ を通じてガス導入機構16の内部空間 $16 \times$ に入り込むことは困難となる。従って、ガス導入機構16の内部空間 $16 \times$ において、プロセスガスのイオン化が生じることとはなくなり、従来のR.I.E装置で生じていたガス導入機構16の内部空間 $16 \times$ での放電を抑制でき、ガス導入機構16の内部空間 $16 \times$ に副生成物が付着することもなくなる。さらに、基板10に悪影響を与えるパーティクルの発生を抑制し、かつガス導入機構16の寿命を延ばすことが可能になる。

【0032】この発明は、上述した実施の形態に限定さ

れるものではないことは明らかである。例えば、上述の実施の形態では、ガス吹出孔 $22 \times$ の一方の開口端から他方の開口端を見通すことができないようにするために、直径 W_2 の第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ の中心軸及び直径 W_3 の第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸が一致し、かつ直径 W_1 の第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ の中心軸が第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸から偏心するように、第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ 及び第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ を設ける場合について説明したが、直径 W_1 の第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ の中心軸及び直径 W_3 の第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸が一致し、かつ直径 W_2 の第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ の中心軸が第3のガス吹出孔部分 $22 \times c$ の中心軸から偏心するように、第1のガス吹出孔部分 $22 \times a$ 及び第2のガス吹出孔部分 $22 \times b$ を設けることによって、ガス吹出孔 $22 \times$ の一方の開口端から他方の開口端を見通すことができないようにする場合であっても良い。

【0033】

【発明の効果】上述した説明から明らかのように、この発明のプラズマ処理装置によれば、ガス吹出孔は、該ガス吹出孔の一方の開口端から他方の開口端を見通せない構造として成ることを特徴とする。

【0034】このように、ガス吹出孔を該ガス吹出孔の一方の開口端から他方の開口端を見通せない構造としたため、基板支持電極及び対向電極間に生成したプラズマ中の荷電粒子が、ガス吹出孔を通じてガス導入機構の内部空間に入り込むことは困難となる。従って、ガス導入機構の内部空間において、プロセスガスのイオン化が生じることがなくなり、ガス導入機構の内部空間での放電が抑制され、ガス導入機構の内部空間に副生成物が付着することもなくなる。さらに、基板に悪影響を与えるパーティクルの発生を抑制し、かつガス導入機構の寿命を延ばすことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のR.I.E装置を用いて基板をエッチングする状態を概略的に示す断面図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】従来のR.I.E装置を用いて基板をエッチングする状態を概略的に示す断面図である。

【図4】図3の部分拡大図である。

【符号の説明】

10：基板

12：真空容器

14：基板支持電極

16：ガス導入機構

18：高周波電源

20：ガス供給系

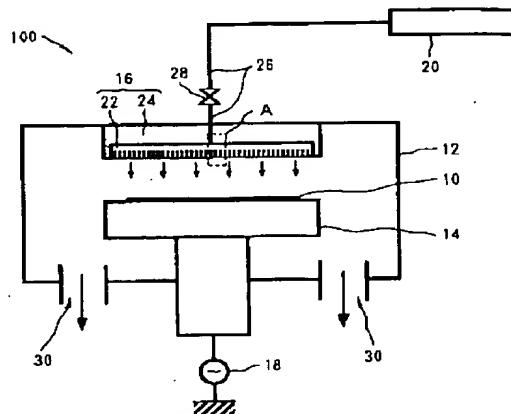
22：ガス吹出板

22a：対向電極側表面

22b : 真空容器側表面
 22x、22x1~22x3 : ガス吹出孔
 22xa : 第1のガス吹出孔部分
 22xb : 第2のガス吹出孔部分
 22xc : 第3のガス吹出孔部分
 24 : 対向電極
 24a : ガス吹出板側表面

24x : ガス導入口
 26 : ガス導入路
 28 : ガス供給弁
 30 : 排気口
 32 : ネジ孔
 34 : ネジ
 100 : 実施の形態のRIE装置

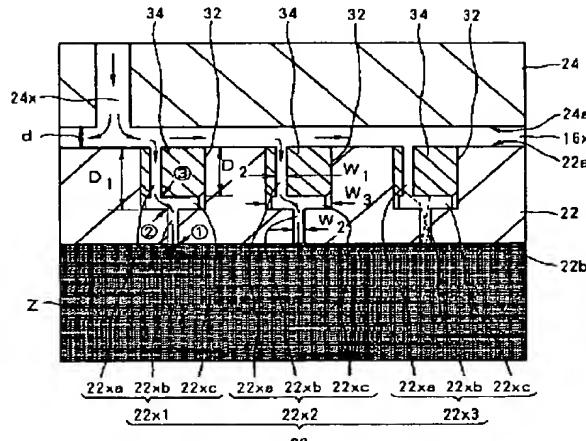
【図1】



10: 基板 12: 真空容器 14: 基板支持電極
 16: ガス導入管 18: 高周波電源 20: ガス供給系
 22: ガス吹出板 24: 対向電極 26: ガス導入路
 28: ガス供給弁 30: 排気口 100: 実施の形態のRIE装置

実施の形態のRIE装置を用いて基板をエッチングする状態を示す概略図

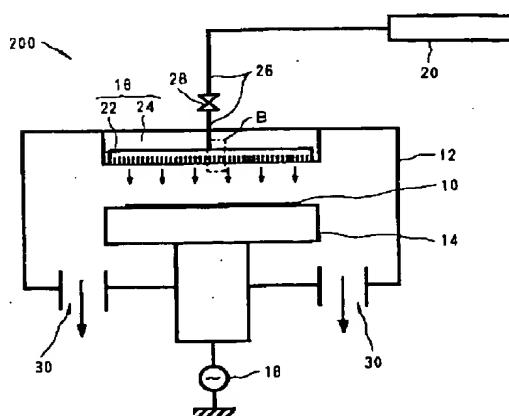
【図2】



16x : 内部空間
 22b : 真空容器側表面
 22x, 22x1~22x3 : ガス吹出孔
 22xa : 第1のガス吹出孔部分
 22xb : 第2のガス吹出孔部分
 22xc : 第3のガス吹出孔部分
 24x : ガス導入口
 24a : ガス吹出板側表面
 24b : 対向電極側表面
 32 : ネジ孔
 34 : ネジ
 Z : ブラズマ

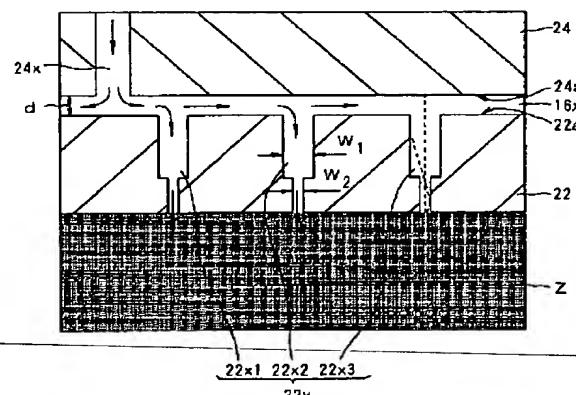
部分拡大図

【図3】



従来のRIE装置を用いて基板をエッチングする状態を示す概略図

【図4】



部分拡大図

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶ H 0 1 L 21/203 21/205	識別記号 H O 1 L 21/203 21/205	庁内整理番号 F I H 0 1 L 21/203 21/205	技術表示箇所 S
--	----------------------------------	---	-------------